

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Практические занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	58	58	часов
4	Самостоятельная работа	50	50	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачет: 4 семестр

Томск 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики « ___ » _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

профессор каф. математики _____ Ю. П. Шевелев

Заведующий обеспечивающей каф.
математики

_____ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
ТОР

_____ А. А. Гельцер

Эксперты:

профессор кафедры математики _____ А. А. Ельцов

Доцент кафедры
телекоммуникаций и основ
радиотехники (ТОР)

_____ С. И. Богомолов

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

развитие способностей к самоорганизации и самообразованию, необходимых для успешной профессиональной деятельности

1.2. Задачи дисциплины

– выработка у студентов умения самостоятельно работать с математической литературой и решать задачи из области профессиональной деятельности на основе приобретённых навыков к самоорганизации и самообразованию.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.5.4) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Инженерная и компьютерная графика, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Математический анализ, Прикладные математические методы в радиотехнике, Теория вероятностей и математическая статистика, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная техника, Информационные технологии, Математические методы описания сигналов, Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях, Общая теория связи, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Радиоавтоматика, Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа, Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа, Радиотехнические системы передачи данных, Распространение радиоволн и антенно фидерные устройства, Сети и системы цифровой радиосвязи и радиодоступа, Статистическая теория инфокоммуникационных систем, Цифровая обработка сигналов, Электромагнитные поля и волны.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные положения дискретной математики из таких разделов, как теория множеств, булева алгебра логики, теория конечных автоматов, комбинаторика и теория графов, и повышать свою компетенцию путём самообразования и самоорганизации

– **уметь** самостоятельно работать с математической литературой, развивая свои способности к самоорганизации и самообразованию в области профессиональной деятельности

– **владеть** навыками самоорганизации и самообразования в области разделов дискретной математики, относящихся к профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	58	58
Лекции	24	24
Практические занятия	34	34
Самостоятельная работа (всего)	50	50
Подготовка к контрольным работам	4	4
Проработка лекционного материала	14	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	20

Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Теория множеств	2	4	4	10	ОК-7
2 Булева алгебра логики	8	10	14	32	ОК-7
3 Конечные автоматы	8	10	16	34	ОК-7
4 Комбинаторика	4	6	8	18	ОК-7
5 Теория графов	2	4	8	14	ОК-7
Итого за семестр	24	34	50	108	
Итого	24	34	50	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Теория множеств	Множества. Подмножества. Диаграммы Венна. Универсальное множество. Объединение множеств. Пересечение множеств. Дополнение множеств. Законы де Моргана. Разность множеств. Симметрическая разность множеств. Закон поглощения. Закон склеивания. Теоретико-множественные преобразования.	2	ОК-7
	Итого	2	
2 Булева алгебра логики	Понятие высказывания. Аксиомы булевой алгебры. Теоремы одной переменной. Дизъюнктивные и конъюнктивные формы. Теоремы поглощения, склеивания и де Моргана. Понятие булевой функции. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Карта Вейча. Нахождение СДНФ при помощи карт Вейча. Алгебраическое упрощение булевых формул. Нахождение простых импликант по карте Вейча.	8	ОК-7

	<p>Метод Петрика. Минимизация булевых формул при помощи карт Вейча. Нахождение тупиковых и минимальных КНФ. Минимизация ДНФ неполностью определенных функций.</p> <p>Минимизация КНФ неполностью определенных функций. Аксиомы алгебры Жегалкина. Понятие производной от булевой функции. Применение карт Вейча в алгебре Жегалкина.</p> <p>Дифференцирование булевых функций с применением карт Вейча. Табличное интегрирование булевых функций. Аналитический способ интегрирования булевых</p>		
	Итого	8	
3 Конечные автоматы	<p>Контактная реализация логических операций И, ИЛИ, НЕ. Построение контактной структуры по булевой функции. Логический синтез контактных структур. Логические элементы. Элемент И. Элемент ИЛИ. Инвертор и схема И-НЕ. Понятие суперпозиции. Комбинационные схемы и булевы функции ДНФ и КНФ. Логический синтез комбинационных схем. Понятие функциональной полноты. Самодвойственные функции. Линейные функции. Монотонные функции. Функции, сохраняющие единицу. Функции, сохраняющие нуль. Теорема Поста о функциональной полноте. Триггер типа RS. Триггер типа T. Асинхронные автоматы на T-триггерах. Триггер типа JK. Синтез многотактных автоматов на JK-триггерах.</p>	8	ОК-7
	Итого	8	
4 Комбинаторика	<p>Понятие факториала. Правило произведения в комбинаторике. Правило суммы в комбинаторике. Правило суммы и диаграммы Венна. Перестановки без повторений. Перестановки с повторениями. Размещения без повторений. Размещения с повторениями. Сочетания без повторений. Свойства сочетаний без повторений. Сочетания с повторениями.</p>	4	ОК-7
	Итого	4	
5 Теория графов	<p>Граф. Псевдограф. Мультиграф. Подграф. Надграф. Частичный граф. Смежность. Инцидентность. Степень вершины. Однородный граф. Полный граф. Дополнение графа. Изоморфизм. Матрицы смежности и инцидентности. Маршруты, цепи, циклы. Связность графа. Нахождение простых цепей. Применение метода нахождения всех простых цепей. Эйлеровы цепи и циклы. Уникурсальная линия. Гамильтоновы графы. Задача о коммивояжере. Двудольные графы. Метрика графа.</p>	2	ОК-7
	Итого	2	

Итого за семестр		24	
------------------	--	----	--

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+	+
2 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	+	+	+	+	+
3 Математический анализ	+	+	+	+	+
4 Прикладные математические методы в радиотехнике	+	+	+	+	+
5 Теория вероятностей и математическая статистика	+			+	
6 Электроника	+	+		+	+
Последующие дисциплины					
1 Вычислительная техника	+	+	+	+	+
2 Информационные технологии	+	+	+	+	+
3 Математические методы описания сигналов	+	+	+	+	+
4 Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях	+	+	+	+	+
5 Общая теория связи	+	+	+	+	+
6 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей	+	+	+	+	+
7 Радиоавтоматика	+	+	+	+	+
8 Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа	+	+	+	+	+
9 Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа	+	+	+	+	+
10 Радиотехнические системы передачи данных	+	+	+	+	+
11 Распространение радиоволн и антенно фидерные устройства	+	+	+	+	+
12 Сети и системы цифровой радиосвязи и радиодоступа	+	+	+	+	+
13 Статистическая теория инфокоммуникационных систем	+	+	+	+	+

14 Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+	+
15 Электромагнитные поля и волны	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Теория множеств	Объединение, пересечение и дополнение множеств.	2	ОК-7
	Разность и симметрическая разность множеств.	2	
	Итого	4	
2 Булева алгебра логики	Метод Квайна. Метод Петрика.	2	ОК-7
	Карты Вейча.	2	
	Минимизация ДНФ при помощи карт Вейча.	2	
	Минимизация ДНФ с учетом неопределенных состояний.	2	
	Упрощение логических выражений в алгебре Жегалкина.	2	
	Итого	10	
3 Конечные автоматы	Анализ асинхронного автомата. Синтез синхронных автоматов на JK-триггерах.	4	ОК-7
	Синтез синхронных автоматов на JK-триггерах.	6	
	Итого	10	

4 Комбинаторика	Правило произведения в комбинаторике.	2	ОК-7
	Перестановки без повторений, перестановки с повторениями, размещения без повторений, размещения с повторениями, сочетания без повторений.	4	
	Итого	6	
5 Теория графов	Нахождение простых цепей.	2	ОК-7
	Двойственные графы.	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		34	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Теория множеств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
2 Булева алгебра логики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	14		
3 Конечные автоматы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		

	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	16		
4 Комбинаторика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
5 Теория графов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	8		
Итого за семестр		50		
Итого		50		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Контрольная работа	30	30	30	90
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
$< 60\%$ от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Лихтарников, Л.М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. (дата обращения: 21.04.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/231> (дата обращения: 21.06.2018).

2. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 592 с. (дата обращения: 21.04.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71772> (дата обращения: 21.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.П. Кузнецов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 400 с [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/220>. (дата обращения: 21.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 528 с. (дата обращения: 21.04.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5251> (дата обращения: 21.06.2018).

2. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 528 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) (дата обращения: 21.04.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5251> (дата обращения: 21.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. 1. zbmath.org Доступ свободный, zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

2. 2. Система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 221 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;

- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

<p>1. Какое из следующих булевых выражений равно нулю?</p> <p>Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·</p>	$1 + 0 + 1 + 0$
	$(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (0 + 0)$
	$(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (1 + 1)$
	$1 + 0 + 1 + 0$
<p>2. Какое из следующих булевых выражений равно единице?</p> <p>Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·</p>	$A + 0 + B + 0$
	$(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (0 + 0)$
	$(1 + A \cdot 0) \cdot (0 + 1) \cdot (1 + 1)$
	$(1 + 0 + 1 + 0) \cdot 0$
<p>3. Укажите формулу теоремы де Моргана</p> <p>Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·</p>	$A + A \cdot B = A$
	$A + A \cdot \bar{B} = A$
	$A \cdot B + A \cdot \bar{B} = A$
	$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$
<p>4. Укажите булеву функцию, представленную в ДНФ</p> <p>Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·</p>	$f(A,B,C,D) = A \cdot B + C \cdot D$
	$f(A,B) = \overline{A + B}$
	$f(A,B,C,D) = (A + B) \cdot (C + D)$
	$f(A,B,C,D) = (A + B + C) \cdot D$
<p>5. Какая из следующих булевых функций представлена в СДНФ?</p>	$f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$
	$f(A,B,C) = A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$
	$f(A,B,C) = (A + B) \cdot (A + C)$
	$f(A,B,C) = A + B + C$

6. Какое из следующих выражений является минимальной ДНФ булевой функции, представленной картой Вейча? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·		$f(A,B,C) = \bar{B} + B \cdot C$
		$f(A,B,C) = B + \bar{A} \cdot C$
		$f(A,B,C) = \bar{A} + B \cdot C$
		$f(A,B,C) = A \cdot B + C$

7. Какое из следующих выражений является минимальной ДНФ булевой функции, заданной картой Вейча? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: · неопределённость: ×		$f(A,B,C) = A + \bar{A} \cdot C$
		$f(A,B,C) = \bar{A} + A \cdot C$
		$f(A,B,C) = \bar{A} + \bar{C}$
		$f(A,B,C) = \bar{C} + B$

8. Какая из следующих булевых функций содержит пять вхождений переменных? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C,D) = (A + B) \cdot (C + D) \cdot A \cdot B$
	$f(A,B) = A + A + A \cdot B$
	$f(A,B,C) = (A \cdot B + C) \cdot \overline{A + B} + B + C$
	$f(A,B,C) = \overline{A + A} + B \cdot B \cdot C$

9. Какая из следующих булевых функций равна единице на наборе 000? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C) = A + A \cdot B + C + A \cdot \bar{B}$
	$f(A,B,C) = \bar{A} + B \cdot \bar{C}$
	$f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C}$
	$f(A,B,C) = (A + B) \cdot (C + C) \cdot A \cdot B$

10. На скольких наборах значений переменных функция, заданная картой Вейча, принимает единичное значение? 	На двух
	На трёх
	На четырёх
	На пяти

<p>11. Какая булева функция описывает работу логической схемы?</p> <p>Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·</p>		$f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$
		$f(A,B,C) = A \cdot B + C$
		$f(A,B,C) = A + B \cdot C$
		$f(A,B,C) = A \cdot B + \bar{B} \cdot \bar{C}$

<p>12. Какой логический элемент изображён?</p>	<u>Трёхвходовой элемент И</u>
	<u>Трёхвходовой элемент ИЛИ</u>
	<u>Двухвходовой элемент ИЛИ</u>
	Инвертор

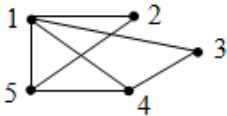
<p>13. Чему равна степень вершины 1 в графе вида</p>	Единице
	Двум
	Трём
	Четырём

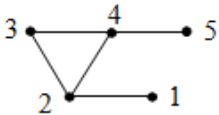
<p>14. На рисунке изображён триггер. Укажите его тип.</p>	RS
	JK
	D
	T

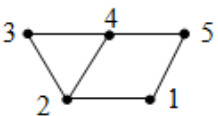
<p>15. Какая вершина в следующем графе является висячей (концевой)?</p>	Вершина 1
	Вершина 2
	Вершина 3
	Вершина 4

16. Укажите формулу числа сочетаний без повторений	$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
	$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
	$P_n = n!$
	$\dot{A}_n^m = n^m$

17. Укажите формулу числа перестановок без повторений	$A_n^m = \frac{A_n^m}{m!}$
	$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
	$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
	$P_n = n!$

18. Какая из вершин графа имеет степень, равную четырём? 	Вершина 1
	Вершина 2
	Вершина 4
	Вершина 5

19. Укажите чётную вершину в графе 	Первая
	Вторая
	Третья
	Четвёртая

20. Сколько граней в графе: 	Одна грань
	Две грани
	Три грани
	Четыре грани

14.1.2. Зачёт

Для выставления зачёта необходимо выполнение рейтинга не менее 60 баллов.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

1. Применение теорем поглощения и склеивания в теоретико-множественных преобразованиях.
2. Алгебраическое упрощение булевых формул.
3. Минимизация булевых формул в классе ДНФ при помощи карт Вейча.
4. Представление булевых формул в СДНФ и СКНФ.
5. Минимизация КНФ булевых формул.
6. Синтез преобразователя кода.
7. Анализ асинхронного автомата на Т-триггерах.
8. Синтез синхронного автомата на Т-триггерах.
9. Решение комбинаторных задач теории вероятностей.
10. Построение двойственного графа.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

1. Теоретико-множественные преобразования.
2. Минимизация ДНФ и КНФ булевых формул с учётом неопределённых состояний.
3. Синтез комбинационных схем.
4. Синтез синхронного автомата на JK-триггерах.
5. Решение комбинаторных задач.
6. Нахождение всех простых цепей, соединяющих две вершины графа.

14.1.5. Темы контрольных работ

1. Задачи на применение основных формул комбинаторики.
2. Теоретико-множественные преобразования.
3. Нахождение всех простых цепей, соединяющих две точки графа.
4. Минимизация ДНФ и КНФ булевых формул с учётом неопределённостей.
5. Синтез комбинационного преобразователя.
6. Синтез синхронного автомата на JK-триггерах.

14.1.6. Методические рекомендации

Оценка степени сформированности указанной в данной рабочей программе компетенции осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в том числе:

- При проведении практических занятий путём опроса по теме занятия,
- При выполнении контрольных работ.
- При ответе на вопросы на коллоквиуме.
- В отчёте по индивидуальному заданию.
- При выполнении теста.
- При сдаче экзамена,

Балльные оценки для элементов контроля, указанные в п.11.1 выставляются согласно следующим показателям и критериям:

- Высокий уровень сформированности (отлично) оценивается от 90% до 100% указанных баллов. Требуется правильное выполнение всех заданий, полные ответы на все предложенные вопросы с чётким обоснованием.

- Базовый уровень сформированности (хорошо) оценивается 70% до 90% указанных баллов. Требуется выполнение большинства заданий, достаточно полные ответы на большинство предложенных вопросов с приемлемым обоснованием.

- Пороговый уровень сформированности (удовлетворительно) оценивается от 60% до 70% указанных баллов. Требуется выполнение нескольких заданий, ответы на несколько предложенных вопросов на уровне понятий, обозначений и примеров.

Тестирование проводится как на лекционных, так и на практических занятиях по всем разделам курса.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.